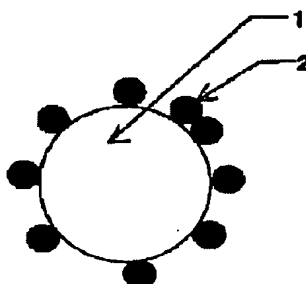


CHEMICAL BATTERY**Publication number:** JP11250896**Publication date:** 1999-09-17**Inventor:** TAMACHI TSUNEAKI; SAKAI TSUGIO; TAWARA KENSUKE; IWASAKI FUMIHARU**Applicant:** SII MICRO PARTS KK**Classification:**

- **International:** **H01M4/58; H01M4/02; H01M4/62; H01M10/40; H01M4/58; H01M4/02; H01M4/62; H01M10/36; (IPC1-7): H01M4/02; H01M4/58; H01M4/62; H01M10/40**

- **European:****Application number:** JP19980047785 19980227**Priority number(s):** JP19980047785 19980227**Report a data error here****Abstract of JP11250896**

PROBLEM TO BE SOLVED: To impart strong electrical contact and to provide a battery with high charging /discharging characteristics by constituting the battery with a positive electrode, a negative electrode, and an electrolyte, and arranging metal particles having a specified size on the surface of an electrode active material of either one electrode of the positive electrode and the negative electrode. **SOLUTION:** Metal particles having a size of 0.0005-10 μm are arranged on the surface of an electrode active material. Preferably, a metal cover is formed on the surface of the positive active material, and an organic material cover is formed on the surface of the metal cover. The active material of the negative electrode is made of an oxide containing at least one element selected from group III B, group IV B group of the periodic table, and transition metal, capable of absorbing/ desorbing lithium ions, and preferably, represented by composition formula, $\text{Li}_x\text{M}_y\text{Si}_{1-y}\text{O}_z$ ($0 < x < 10$, $0 < y > 1$, $0 < z < 4$, M is at least one element selected from metals and non-metals excluding Li and Si). The electrode active material 1 is placed in the center and the metal particles are arranged on the surface, and the metal particles are not necessary to be arranged at equal intervals, and may come in contact each other.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-250896

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 1 M	4/02	H 0 1 M	4/02 B
			D
	4/58		4/58
	4/62		4/62 Z
	10/40		10/40 Z
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-47785

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 595071852

株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ
宮城県仙台市青葉区上愛子字松原45-1

(72) 発明者 玉地 恒昭

宮城県仙台市太白区西多賀5丁目30番1号
株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ
内

(72) 発明者 酒井 次夫

宮城県仙台市太白区西多賀5丁目30番1号
株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ
内

(74) 代理人 弁理士 林 敬之助

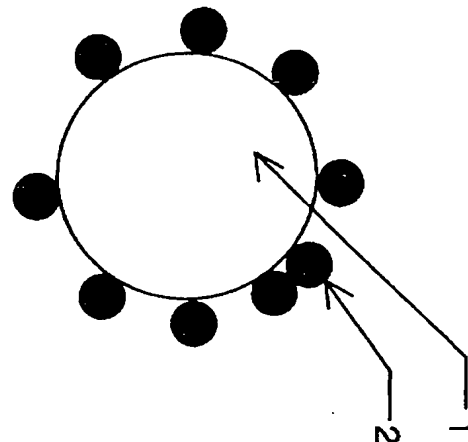
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 化学電池

(57) 【要約】

【課題】 導電性を確保し、放電容量の優れた化学電池を提供すること。

【解決手段】 正極、負極および電解質を具備する化学電池の、正極または負極の少なくともいずれか一方の電極活物質の表面に粒径0.0005から10 μ mの金属粒子を配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極と、負極と、電解質と、前記正極または前記負極の一方の電極活物質の表面に、粒径 $0.0005\sim 10\mu\text{m}$ の金属材料の粒子を有する化学電池。

【請求項2】 前記粒子または前記電極活物質の表面に金属の被覆を有する請求項1記載の化学電池。

【請求項3】 前記被覆の表面に有機材料の被覆を有する化学電池。

【請求項4】 前記負極の活物質が、リチウムイオンを収蔵および放出可能な周期律表のIIIB族、IVB族および遷移金属から選ばれる一種以上の元素を含む酸化物からなる請求項1乃至3いずれか1項記載の化学電池。

【請求項5】 前記負極の活物質が $\text{Li}_x\text{M}_y\text{Si}_{1-y}\text{O}_z$ ($0 < x < 10$, $0 < y < 1$, $0 < z \leq 4$, Mはリチウムとケイ素を除く金属及び非金属から選ばれる一種以上の元素)の組成式で表される請求項1記載の化学電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、正極、負極および電解質を具備する化学電池に関わり、電極活物質の改質方法を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラ、携帯型CD、携帯電話、PDAやノートパソコンの等の携帯用電子機器の小型化、軽量化、高性能化が進んでいる。これらの携帯用電子機器の電源には、高容量かつ重負荷特性の優れた化学電池が必要とされている。このような目的に合致した化学電池としてシール鉛蓄電池やニッケル・カドミウム蓄電池が使用されてきたが、よりエネルギー密度の高い電池としてニッケル水素蓄電池や非水電解質二次電池としてリチウムイオン二次電池が実用化に至っている。

【0003】ニッケル・カドミウム蓄電池では電極基板に金属ニッケルの粉末を還元雰囲気中、高温で焼結することにより作製する焼結体を電子集電と電極強度を保持する目的として用いられてきた。また、燃料電池では空気極や燃料極などにおいて集電体として炭素を含むニッケルを焼結体を用いている場合がある。一方、非水電解質電池では集電体として金属箔や金属板を用い、集電体上に電極活物質を含む合剤層を配置している。電池内で電気化学反応に関与する活物質として用いる金属酸化物は一般的に電子伝導性に乏しいものが多いため、電極の集電体と電池活物質粒子の間の電子伝導性を付与する目的で導電助剤を添加しており、充放電特性の向上を図っている。ここで、電極中の導電助剤の混合比を高くすると、電子導電性を高めることが可能となり、電池の内部抵抗は低減できるが、電池容器内の制限された電極体積中では電極活物質の充填量が減少してしまい、電池の放電容量は低下する。一方、導電助剤の混合比を少なくすると、電極活物質の充填量を多くできるが電池の内部抵

抗が増大すると同時に充放電に際し電極活物質の利用率が低減する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】電極上で生じる化学反応から効率よく電気エネルギーを取り出す場合、化学反応に直接預かる電極活物質と集電体の間に親密な電氣的接続が必要となる。とくに、化学反応により電極活物質粒子が膨潤または収縮による体積変化を生じる場合においてはこれらの反応の間は終始電氣的接続のネットワークを維持することが重要である。このような化学反応として例えば、従来非水電解質電池の正極活物質として用いられている二酸化マンガンの負極活物質として用いられているケイ素、スズ等を含む遷移金属酸化物へのリチウムイオンのインターカレーションおよびデインターカレーション反応や吸蔵および放出反応を取り上げることができる。

【0005】この様に化学電池の電極において、導電性を確保し、活物質の利用率を高めることが、高エネルギー密度有する化学電池に重要な課題となっている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る化学電池において、正極、負極および電解質を具備し、正極または負極の少なくともいづれか一方の電極の活物質に粒径 $0.0005\sim 10\mu\text{m}$ の粒子をコーティングすることにより強固な電氣的接続を付与することを提起するものである。また、必要に応じて、上記のコーティングを施した活物質の一部または全面を金属質材料または有機質材料により被覆処理した。

【0007】

【発明の実施の形態】従来活物質に導電性を付与する際、主に炭素質材料を単独または結着剤と共に用い、機械的に混合または造粒によって物理的に行われていた。そのため、電気化学反応に際し活物質が膨張又は収縮を伴う場合、活物質同士または活物質と電極の間に十分な電氣的接続を保持するためには電極合剤中に多量(1~60重量%)の導電助剤と結着剤(1~50重量%)を用いる必要があった。本発明は電極中で活物質に電氣的接続機能を付与する目的として金属材料粒子を用いる。その金属材料粒子として粒径が $0.005\sim 10\mu\text{m}$ の粒子を用いることに特徴がある。金属材料粒子の材質は電子伝導性を有していればよく特に限定しない。好ましくは長周期表上の3周期から6周期までのランタノイドを除く、3A属から4B属の金属がよく、より好ましくは、Al、Ti、Fe、Ni、Cu、Zn、Pd、Ag、In、Snの中から選ばれる金属をを単一ないしは複数を同時または数回にわけて用いることができる。

【0008】電極活物質と金属材料粒子は電氣的に接続しており、その結合の状態は問わない。接続の種類として、その原子間の接続は化学吸着(chemisorption)、ファンデルワールス吸着(van der Waals adsorption)

n)、や共有結合(covalent bond)、イオン結合(ionic bond)、金属結合(metallic bond)等の化学結合のいずれであっても良く、限定されるものではない。マクロな視点では電極活物質と金属材料粒子との間で“物質移動(material transport)”を伴う“拡散接合”されていることが好ましい。

【0009】金属材料粒子は、電極活物質と接続する以前に予め製造することができる。金属材料粒子の製造方法としては、金属母材からの粉碎(grinding)、破碎(cru shing)する方法、金属イオンを含む溶液を電解析出物 10 する方法、沈殿生成物や噴霧乾燥物を還元による方法、また、金属の溶融物の噴射法、噴流層法、板上滴下法等々の様々な方法を用いることができる。より好ましくは常圧プラズマ等の方法によって生成したものをを用いることもできる。さらに、常圧プラズマ等の方法によって製造して間もない活性な状態にある金属材料粒子を活物質にコートすることは、活物質と金属材料粒子との間に強固な接続を得ることができるのでより好ましい。

【0010】ここで、用いる電極活物質も金属材料粒子 20 もともに真球である必要はなく、針状、筒状、平面状の如何なる形を取ることができ、形状には限定されない。図1から図8に本発明の金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図を示す。図1は中心に電極活物質が配置され、その表面には金属材料粒子が配置されている。金属材料粒子はおのおのは等間隔である必要はない。図2 および3に示すように、電極活物質表面に金属材料粒子 30 同士がそれぞれ接する状態で緻密に接続されていても良いが、その一部に欠陥を生じていても良い。図4に示す通り、母材となる電極活物質の粒径は金属材料粒子の粒径よりも大きくある必要はなく、金属材料粒子の粒径の方が大きくても良い。また、用いる電極活物質と金属材料粒子はそれぞれ粒径に分布を持っていても良い。さらに、電極活物質と金属材料粒子はそれぞれ1次凝縮していてもよい。図5から図8は本発明の金属材料粒子を有する活物質の表面に、さらに金属または有機材料を被覆した場合の模式的な断面図を示す。図5に示す通り金属材料粒子を有する活物質の全体を覆うように3の金属 40 または有機材料で被覆してあってもよく、その金属または有機材料の被覆の厚さは0.005~4000μmがよい。図6に示す通り3の金属または有機材料は金属材料粒子を有する活物質の全面を被覆する必要はなく、活物質母剤と金属粒子のいずれか一方に接していればよい。また、図6の2の金属粒子表面が金属または有機材料に被覆されない面があっても良い。図7に示す通り金属または有機材料は活物質表面に有する金属材料粒子を選択的に全面を被覆してあることが望ましい。図7に示す通り金属の被覆は必ずしも金属粒子のすべてに被覆する必要はなく、活物質表面に有する金属粒子の一部のみでもよい。また、金属の被覆は活物質表面に接することなく金属粒子のみを被覆しても良い。

【0011】これらの金属被覆によって、活物質に電子導電性を付与する目的で用いる導電助剤の量を従来より10%以上抑制でき、またその電氣的接続は強固であるため結着剤も同様に従来より10%以上抑制できる。これによって大幅なエネルギー密度の向上を図ることが可能となる。また、CVDやPVDといった手法を用い電子伝導性を付与することもアイデアとして提案されているが、その反応速度は遅く、コストの面からも電池の工業的分野においては実用化された例は乏しい。本発明はCVDやPVDの様に膜状に表面全体を覆うことはな 10 い。本発明は活物質に電子導電性を有する粒子をその表面の一部に選択的に被覆することが容易に制御できる。このため電気化学反応において活物質は電氣的接続を損なわずに活物質の表面を有効に電気化学反応の“場”としてに利用することが可能となる。

【0012】電子伝導性の向上のため電解または無電解メッキを用いることも考えられるが、あらかじめ導電性を有する活物質にのみこの手法は用いることができる。そのため、電子伝導性を有しないまたは電子伝導性の乏 20 しい無機酸化物や金属酸化物等の硝子やセラミックなどに電解または無電解メッキを施す場合にはエッチング処理等の前処理を施す必要がある。本発明による粒子のコート処理を行うことで前述のエッチング処理を省略することができ、効率的にメッキを施すことができる。本発明で言うメッキには単に金属質材料のメッキに限定することなく、高分子材料の電着も含まれる。また、本発明のメッキの手法は物質を溶融状態でもちいる溶融メッキ、外部電流により電気化学的に加工物表面に物質を還元析出させる電気メッキやその応用の複合メッキや分散 30 メッキ、外部電流を用いることなく溶液中からイオン状態にある物質を還元析出する無電解メッキ、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等を用いることができ、また上記の方法に限定するものではない。メッキを電着させる物質として、固体電解質等のイオン伝導性や電子伝導性等の機能性高分子を電着することや、電極活物質として機能するポリアニリン等の材料も電着することができる。メッキや電着共に単体で行うとは限らず、上記の手法により活物質表面を何層にもコートすることや複数の金属や前述の高分子材料を複合または共存 40 して実施することも含まれる。また、上記のメッキまたは電着は本活物質を用いた電極として加工した後に実施してもよい。

【0013】本発明に用いられる正極活物質の具体例としては、遷移金属の単体またはその合金、遷移金属水酸化物、遷移金属酸化物、遷移金属カルコゲン(硫化鉄、二硫化チタン、二硫化モリブデン、三硫化ニオブなど) 50 などの無機化合物、組成中にアルカリ金属を含上記の無機化合物、ポリアセチレン、ポリパラフェニレン、ポリフェニレンビニレン、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェンなどの共役系高分子、ジスルフィド結合を

有する架橋高分子、塩化チオニル、およびグラファイト層間化合物などを挙げることができ、それらを単体又は混合し用いることができる。しかし、上記の物質に限定するものではない。

【0014】本発明で用いる負極活物質は前記の正極活物質と電解質中で卑な電位を有するものであれば正極と同様に遷移金属の単体またはその合金、共役系高分子、ジスルフィド結合を有する架橋高分子、塩化チオニル、およびグラファイト層間化合物などを挙げることができる。特に、非水電解質電池ではリチウムイオンを吸蔵放出可能な周期律表のIIIB、IVBおよび遷移金属から選ばれ一種以上の元素の合金または酸化物が好ましく、特にケイ素の酸化物が好ましい。

【0015】また、本発明の電極活物質は2種類以上を混合して用いることもできる。使用する電圧範囲を変えたり、容量の残量を電圧により検出する場合に応用できる。本発明によるコーティングを行う前の活物質（以下、母材）の平均粒子サイズは、500 μm 以下が好ましく、より好ましくは100 μm 以下、特に50~0.1 μm が良い。しかし、必ずしも母材は粒子であることに限定されず、繊維状やシート状のものであっても良い。

【0016】比表面積は0.05~100 m^2/g が好ましいが、それに限定するものではない。本発明の電極には上記で説明した電子伝導性をより強固とするために電極活物質と共に導電助剤を添加することができる。導電助剤として金属粉末や炭素質材料を用いることができる。炭素質材料としてはその由来が天然黒鉛または人造黒鉛のいずれも用いることができる。天然黒鉛は炭素粒子の形状により鱗片状黒鉛、鱗状黒鉛、土状黒鉛に分類することができ、その種類にこだわることなく使用することができる。また、ファーネスブラック、チャンネルブラック、サーマルブラック、ランプブラック等のカーボンブラック類は特異な粒子形状により比表面積が大きい。

【0017】本発明には結着剤を併用することも含まれる。結着剤は前述で説明したように本発明では従来に比較して大幅に使用量を減らすことができ、電解液に不溶のものが好ましいが特に限定されるものではない。結着剤として多糖類、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴム弾性を有するポリマーなどを1種またはこれらの混合物や共重合体として用いることができる。本発明の電極合剤の中に補強剤を混合または分散して用いることができる。補強剤としては構成された電池において、化学変化を起こさない材料であれば何でも用いることができる。

【0018】電極形状は、目的とする電池により、板状、フィルム状、円柱状、あるいは、金属箔上に成形するなど、種々の形状をとることが出来る。電解質は特に限定されないが、非プロトン性有機溶媒に塩を溶かした溶液、溶融塩、有機または無機の固体電解質を用いるこ

とができる。電極活物質の集電体としては、電気抵抗の小さい金属板または金属箔を用いることが好ましい。例えば、正極には、通常のステンレス鋼、ニッケル、アルミニウム、金、白金、焼成炭素などの他に、多孔質の発泡金属（特開昭59-18,578）、チタン（特開昭59-68,189）、エキスパンドメタル（特開昭61-264,686）、パンチドメタル、アルミニウムやステンレス鋼の表面にカーボン、ニッケル、チタンあるいは銀を処理させたものを用いることができる。ステンレス鋼は二相ステンレスが腐食に対して有効である。コイン、ボタン電池の場合は電池の外部になる方にニッケルめっきすることが有効である。負極には、通常のステンレス鋼、ニッケル、銅、チタン、アルミニウム、タングステン、金、白金、焼成炭素などを用いることができる。

【0019】ペレット状の電極の場合は、集電体と電極ペレットの間に塗布し電極を固定することも可能である。この場合の導電性の接着剤としては、溶剤に溶かした樹脂に炭素や金属の粉末や繊維を添加したものや導電性高分子を溶解したもの等を用いることが有効である。ペレット状の電極の場合に限らずシート状の場合においても、集電体と電極を物理的に接着するというよりは、電気的に接続する目的で用いることもできる。

【0020】外装ケース、電池封口蓋、電極、リード、電極端子の溶接法は直流または交流を用いた電気抵抗溶接、レーザー溶接、超音波溶接等を用いることができる。また、バッキンを介して外装ケース及び電池封口蓋を機械的カシメやネジ止めによる封口や樹脂製封止材を用いた封口も可能である。本発明をコイン、ボタン電池として用いる場合は、ガスケットとして、ポリオレフィン樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアミド樹脂、各種エンジニアリングプラスチックを用いることが有効である。また、コイン、ボタン電池の場合ガスケットと正・負極缶の間にアスファルトビッチ、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ニトリルゴム（NBR）、ポリクロロブレン、ビニルピリジンゴム、ブチルゴム、ポリサルファイドゴム、フッ素系オイル、クロロスルホン化ポリエチレン、エポキシ樹脂、ポリアクリレート系共重合体、シリコーン樹脂等の1種または混合物の封止材を用いることが有効である。

【0021】電池の形状はコイン型、ボタン型、シート状、円筒形、矩形、シリンダー型、角型、フィルム状などいずれにも適用できる。本発明の非水二次電池の用途には、特に限定されないが、例えば、電子機器に搭載する場合、カラーノートパソコン、白黒ノートパソコン、ペン入力パソコン、ポケット（バームトップ）パソコン、ノート型ワープロ、ポケットワープロ、電子ブックプレーヤー、携帯電話、コードレスフォン子機、ページャー、ハンディターミナル、携帯ファックス、携帯コピー、携帯プリンター、ヘッドホンステレオ、ビデオ

ムービー、液晶テレビ、ハンディークリーナー、ポータブルCD、ミニディスク、電気シェーバー、電子翻訳機、自動車電話、トランシーバー、電動工具、電子手帳、電卓、メモリーカード、テープレコーダー、ラジオ、バックアップ電源、メモリーカードなどが挙げられる。その他民生用として、自動車、電動車両、モーター、照明器具、玩具、ゲーム機器、ロードコンディショナー、アイロン、発電機能を有する腕時計やその他の時計、ストロボ、カメラ、医療機器（ペースメーカー、補聴器、肩もみ機など）などが挙げられる。更に、各種軍*

*需用、宇宙用として用いることができる。また、太陽電池と組み合わせることもできる。

【0022】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。実施例以下に具体例をあげ、本説明をさらに詳しく説明するが、発明の趣旨を越えない限り、本発明は実施例に限定されるものではない。電極の作成。表1は、本発明による実施例1～5の電極と比較例1である。

【0023】

【表1】

No	活物質(母材)	コートした粒子	被覆材	成形後の電気抵抗
実施例1	SiO	Ti	なし	40 Ω
実施例2	SnO	Ti	なし	60 Ω
実施例3	MnO ₂	Ti	なし	80 Ω
実施例4	LiCo _{0.5} Ni _{0.5} O ₂	Ti	なし	60 Ω
実施例5	V ₂ O ₅	Ti	なし	50 Ω
実施例6	LiMn ₂ O ₄	Ti	なし	40 Ω
実施例7	TiS ₂	Ti	なし	50 Ω
実施例8	SiO	Al	なし	35 Ω
実施例9	SiO	Ti	Cu	—
実施例10	SiO	Ti	ポリアニリン	—
比較例 1	SiO	なし	なし	100 Ω

【0024】

【実施例】実施例1～8は表1に示すそれぞれの活物質に同様に示される直径10 μm以下の金属材料粒子を本発明による方法でコートした。コートする金属材料粒子は母材の表面の全体にわたり、均一に分散するように塗布した。コート処理後の電極活物質を電子顕微鏡で観察する限り、粒子は強固に接続されていることが観察された。

【0025】実施例1～8の活物質と比較例1のそれぞれを導電助剤と結着剤の重量比を8：4：1の割合で混合して電極合剤とした。導電助剤はとして天然鱗片状黒鉛を使用した。次にこの電極合剤を加圧プレスによって直径9mm、厚さ0.28～0.5mmのペレットに成形した。この電極ペレットを150℃で8時間減圧乾燥した後、電気抵抗を測定した。電気抵抗の測定にはLCRメーターを用い、1kHzを印可し測定した。測定の結果を表1中の記載する。これより、実施例1～8の電極は、比較例よりも明らかに電気抵抗が減少し、その効果が現れた。

【0026】実施例9及び10は実施例1と同様にコート処理を施した活物質にさらにそれぞれCuまたはポリアニリンを化学メッキまたは電着を実施した。実施例9は及び10より、本発明での活物質の可能性をメッキすることが実証できた。実施例11は及び12は、実施例1及び比較例1で作製した電極を用い、コイン型の非水系二次電池を作製し、その電池の断面図を図9に示す。図

9において4は負極端子を兼ねる負極ケースであり、内側および外側の両面をニッケルメッキしたステンレス鋼製の板を絞り加工したものである。6は、厚さ1mmのリチウムフォイルを直径13mmに打ち抜いた負極であり、炭素粉末を導電性フィラーとする導電性塗料からなる負極集電体5を介して負極ケース4に圧着されている。

【0027】10は外側片面をニッケルメッキしたステンレス鋼製の正極ケースであり、正極端子を兼ねている。8は実施例1または比較例1で作製した電極であり、炭素粉末をフィラーとする導電性樹脂接着剤からなる正極集電体9により正極ケース10に接着されている。7はセパレーターであり、電解液が含浸されている。11はポリプロピレンを主体とするガスケットであり、負極ケース4と正極ケース10の間に介在し、負極と正極との間の電気絶縁性を保つと同時に、正極ケース開口縁が内側に折り曲げられカシメられることに依って、電池内容物を密封、封止している。非水電解質はプロピレンカーボネート(PC)とジメトキシエタン(DME)を含む混合溶媒とし、支持塩としてはLiClO₄を1M/L溶解した電解液を用いた。電池の大きさは、外径20mm、高さ1.6mmであった。

【0028】作製した電池は室温で1週間放置エージング後、下記の充放電試験を実施した。これらの電池を0.2mA/cm²の定電流で、充電の終止電圧3.3V、放電の終止電圧2.0Vの条件で充電サイクルを行った。充放電サイクルは放電からスタートした。このと

き5サイクル目の放電容量を表2にまとめる。

【0029】

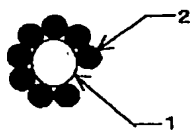
【表2】

	正極	負極	5サイクル目の放電容量
実施例11	実施例1で作製した電極	金属リチウム	4.7 mAh/Cell
実施例12	比較例1で作製した電極	金属リチウム	4.5 mAh/Cell

【0030】これより、本発明による活物質を用いた電池はサイクル劣化が少なく、良好な放電特性を示した。

【0031】

【図2】



(6)

*【発明の効果】本発明は、以上説明したような少なくとも正極、負極および電解質を具備する化学電池において、正極または負極の少なくともいづれか一方の電極活物質に粒径0.0005~10 μ mの粒子をコーティングすることにより強固な電気的接続を付与することにより充放電特性の優れた化学電池を得ることができる。また、必要に応じて、上記のコーティングを施した活物質の一部または全面を金属質材料または有機質材料により被覆処理することによりさらに強固な電気的接続を付与することが可能となり、より充放電特性の優れた化学電池を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

【図2】金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

【図3】金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

【図4】金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

【図5】表面に金属または有機材料を被覆した金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

【図6】表面に金属または有機材料を被覆した金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

【図7】表面に金属または有機材料を被覆した金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

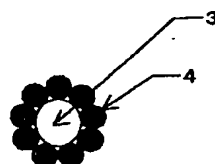
【図8】表面に金属または有機材料を被覆した金属材料粒子を有する活物質の模式的な断面図。

【図9】電池の断面図を示す図である。

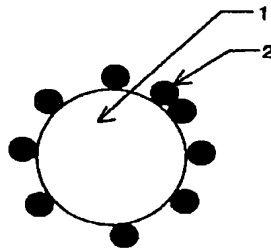
【符号の説明】

- 1 電極活物質
- 2 コートした粒子
- 3 被覆材
- 4 負極ケース
- 5 負極集電体
- 6 負極
- 7 セパレーター
- 8 正極
- 9 正極集電体
- 10 正極ケース
- * 11 ガスケット

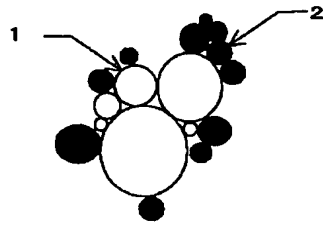
【図3】



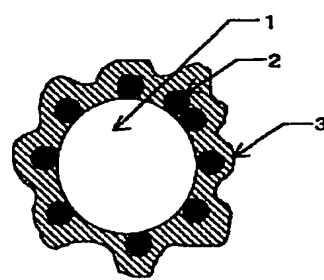
【図1】



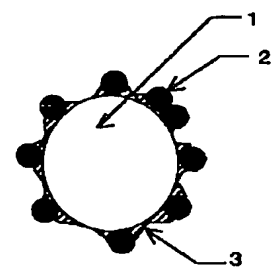
【図4】



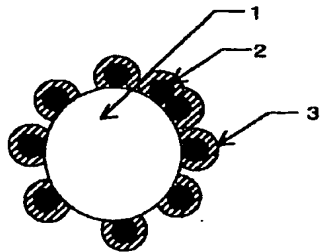
【図5】



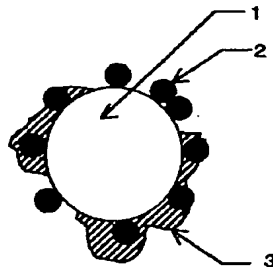
【図6】



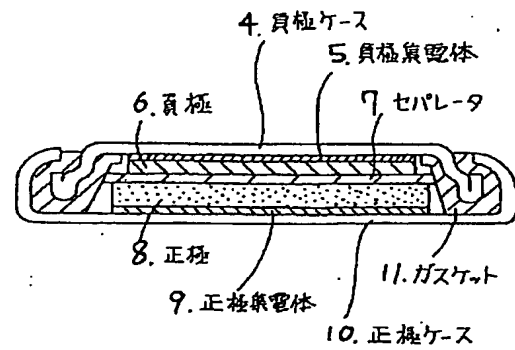
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 田原 謙介
宮城県仙台市太白区西多賀5丁目30番1号
株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ
内

(72)発明者 岩崎 文晴
宮城県仙台市太白区西多賀5丁目30番1号
株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ
内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 1 区分
 【発行日】平成 14 年 8 月 2 日 (2002. 8. 2)

【公開番号】特開平 11-250896
 【公開日】平成 11 年 9 月 17 日 (1999. 9. 17)
 【年通号数】公開特許公報 11-2509
 【出願番号】特願平 10-47785
 【国際特許分類第 7 版】

H01M 4/02

4/58

4/62

10/40

【F I】

H01M 4/02 B

D

4/58

4/62 Z

10/40 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 14 年 5 月 7 日 (2002. 5. 7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正極と、負極と、電解質と、前記正極または前記負極の一方の電極活物質の表面に、粒径 0.0005~10 μ m の電氣的接続を付与するための粒子を有する化学電池。

【請求項 2】 前記電氣的接続を付与するための粒子が長周期表上の 3 周期から 6 周期までのランタノイドを除く、IIIA 族から IVB 族の元素であることを特徴とする請求項 1 記載の化学電池。

【請求項 3】 前記電氣的接続を付与するための粒子が

金属材料であることを特徴とする請求項 1 記載の化学電池。

【請求項 4】 前記粒子または前記電極活物質の表面に金属の被覆を有する請求項 1 記載の化学電池。

【請求項 5】 前記被覆の表面に有機材料の被覆を有する請求項 4 記載の化学電池。

【請求項 6】 前記負極の活物質が、リチウムイオンを吸蔵および放出可能な周期律表の IIIB 族、IVB 族および遷移金属から選ばれる一種以上の元素を含む酸化物からなる請求項 1 乃至 5 いずれか一項記載の化学電池。

【請求項 7】 前記負極の活物質が $LixMySi1-yOz$ ($0 < x < 10$, $0 < y < 1$, $0 < z \leq 4$, M はリチウムとケイ素を除く金属及び非金属から選ばれる一種以上の元素) の組成式で表される請求項 1 記載の化学電池。